

## VALVE TIMING CONTROL DEVICE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Patent Number: JP2001041013  
Publication date: 2001-02-13  
Inventor(s): TOFUJI TAMOTSU  
Applicant(s): UNISIA JECS CORP  
Requested Patent: ☐ JP2001041013  
Application Number: JP19990211773 19990727  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F01L1/34; F01M9/10  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve a vehicle mounting property of an engine by reducing an occupation space in an axial direction of an assembly angle adjusting mechanism.  
**SOLUTION:** A guide groove 11a along a radial direction of a housing 2 which rotates integrally with a timing sprocket 3 is formed, and a movable operation member 14a is slidably engaged with the guide groove 11a. The movable operation member 14a is coupled to a cam shaft 1 via a link arm and a lever member 18. By this constitution, displacement of the movable operation member 14a in a radial direction is converted into rotation displacement of the housing 2 and the cam shaft 1. A projection 26 of the movable operation member 14a is engaged with a spiral guide groove 32 of a guide plate 27, and the movable operation member 14a is displaced in a radial direction by a rotation of the guide plate 27.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

9

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-41013  
(P2001-41013A)

(43) 公開日 平成13年2月13日 (2001.2.13)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I          | テーマコード(参考)  |
|---------------------------|------|--------------|-------------|
| F 0 1 L 1/34              |      | F 0 1 L 1/34 | Z 3 G 0 1 3 |
| F 0 1 M 9/10              |      | F 0 1 M 9/10 | Z 3 G 0 1 6 |

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-211773

(22) 出願日 平成11年7月27日 (1999.7.27)

(71) 出願人 000167406

株式会社ユニシアジェックス  
神奈川県厚木市恩名1370番地

(72) 発明者 東藤 保

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユニシアジェックス内

(74) 代理人 100062199

弁理士 志賀 富士弥 (外3名)

Fターム(参考) 3G013 AA05 AA07 BC11 BC20 BD14  
BD38

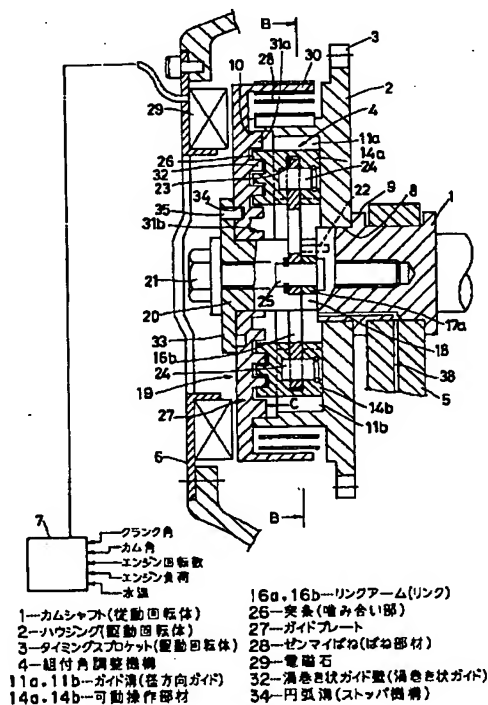
3G016 AA06 AA19 BA38 BA45 CA04  
CA06 CA13 CA16 CA21 CA27  
CA29 CA36 CA46 DA01 DA21  
DA23 GA00 GA01

(54) 【発明の名称】 内燃機関のバルブタイミング制御装置

(57) 【要約】

【課題】 組付角調整機構の軸方向の占有スペースを小さくして、機関の車両搭載性を向上させる。

【解決手段】 タイミングスプロケット3と一体回転するハウジング2に径方向に沿うガイド溝11aを形成し、このガイド溝11aに可動操作部材14aを摺動自在に係合させる。可動操作部材14aをリンクアーム16aとレバー部材18を介してカムシャフト1に連結する。この機構によって可動操作部材14aの径方向の変位をハウジング2とカムシャフト1の回動変位に変換する。可動操作部材14aの突条26をガイドプレート27の渦巻き状ガイド壁32に係合させ、ガイドプレート27の回転によって可動操作部材14aを径方向に変位させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 機関のクランクシャフトによって回転駆動する駆動回転体と、カムシャフト若しくは同シャフトに結合された別体部材からなる従動回転体とが組付角調整機構を介して同軸に連結され、機関運転状況に応じて組付角調整機構を操作することによってクランクシャフトとカムシャフトの回転位相を可変制御する内燃機関のバルブタイミング制御装置において、前記組付角調整機構の可動操作部材を、その可動方向が駆動回転体及び従動回転体の径方向に沿うように設置したことを特徴とする内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 2】 駆動回転体と従動回転体のいずれか一方に、両回転体の径方向に沿う径方向ガイドを設け、組付角調整機構の可動操作部材をこの径方向ガイドによって案内すると共に、可動操作部材を、駆動回転体と従動回転体のいずれか他方の中心から所定距離離間した部分に、リンクを介して連結したことを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 3】 可動操作部材と径方向ガイドに可動操作部材のスラスト方向の変位を規制するスラスト支持構造を設けたことを特徴とする請求項 2 に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 4】 駆動回転体と従動回転体のいずれか一方に設けた径方向ガイドに組付角調整機構の可動操作部材に係合させると共に、この可動操作部材に噛み合い部を形成し、さらにこの噛み合い部に係合する渦巻き状ガイドを有するガイドプレートを駆動回転体及び従動回転体に対して相対回転可能に設け、このガイドプレートを駆動回転体及び従動回転体に対して回転させることによって前記可動操作部材を径方向に移動させることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 5】 ガイドプレートを駆動回転体若しくは従動回転体にばね部材を介して連結して、このばね部材によってガイドプレートを一方の回転方向に付勢すると共に、電磁石を前記ガイドプレートの外周側端面に対峙させて設け、この電磁石の磁力によって前記ガイドプレートに回転抵抗を付与することにより、同プレートを前記ばね部材の力に抗して他方の回転方向に付勢することを特徴とする請求項 4 に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 6】 ガイドプレートと、従動回転体若しくは駆動回転体の間にガイドプレートの所定角度以上の相対回転を規制するストッパ機構を設けたことを特徴とする請求項 5 に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 7】 ばね部材を可動操作部材の外周側に配置したことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 8】 組付角調整機構の可動操作部材を複数設けたことを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【請求項 9】 可動操作部材の摺動部に潤滑油を供給するための潤滑油供給路を設けたことを特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載の内燃機関のバルブタイミング制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の吸気側または排気側の機関弁の開閉時期を運転状況に応じて可変にする内燃機関のバルブタイミング制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のバルブタイミング制御装置としては、例えば特開平 10-153104 号公報に記載されているものが知られている。

【0003】概略を説明すれば、このバルブタイミング制御装置は、機関のクランクシャフトによって回転駆動するタイミングプーリ（駆動回転体）が、カムシャフトに一体に結合された軸部材（従動回転体）の外周側に同軸に配置され、タイミングプーリと軸部材が組付角調整機構を介して互いに連結されている。組付角調整機構は、タイミングプーリに相対回転を規制した状態で軸方向変位可能に取付けられたピストン部材（可動操作部材）と、このピストン部材の内周面と軸部材の外周面に形成されて互いに噛合するヘリカルギヤとによって主として構成されており、ピストン部材を、電磁石と復帰用スプリングを備えた制御機構によって軸方向に適宜進退操作することにより、タイミングプーリと軸部材の組付角度をヘリカルギヤを通して調整する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来のバルブタイミング制御装置においては、組付角調整機構のピストン部材（可動操作部材）がカムシャフトの軸方向に沿って進退操作される構造となっているため、カムシャフトの端部における組付角調整機構の軸方向占有スペースが大きくなり、機関の軸長が長くなって車両搭載性が悪化するという不具合がある。特に、電磁石によってピストン部材の進退操作位置を変更するためにはピストン部材の進退位置のさらに軸方向外側に電磁石を配置しなければならないため、軸方向の機関設置スペースの小さい車両においては、車両への機関搭載が不可能であった。

【0005】そこで本発明は、組付角調整機構の軸方向の占有スペースを小さくして、車両搭載性を向上させることのできる内燃機関のバルブタイミング制御装置を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決する

ための手段として、請求項1に記載の発明は、機関のクランクシャフトによって回転駆動する駆動回転体と、カムシャフト若しくは同シャフトに結合された別体部材からなる従動回転体とが組付角調整機構を介して同軸に連結され、機関運転状況に応じて組付角調整機構を操作することによってクランクシャフトとカムシャフトの回転位相を可変制御する内燃機関のバルブタイミング制御装置において、前記組付角調整機構の可動操作部材を、その可動方向が駆動回転体及び従動回転体の径方向に沿うように設置した。

【0007】この発明の場合、可動操作部材が駆動回転体及び従動回転体の径方向に沿って変位するようになるため、可動操作部材の軸方向の占有スペースは小さくなる。

【0008】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、駆動回転体と従動回転体のいずれか一方に、両回転体の径方向に沿う径方向ガイドを設け、組付角調整機構の可動操作部材をこの径方向ガイドによって案内すると共に、可動操作部材を、駆動回転体と従動回転体のいずれか他方の中心から所定距離離れた部分に、リンクを介して連結するようにした。

【0009】この発明の場合、可動操作部材を径方向ガイドに沿って進退操作すると、それに伴ってリンクの一端が径方向に変位しつつ回転して、駆動回転体と従動回転体を相対的に回転させる。これにより、きわめて簡単な構造でありながら、可動操作部材の径方向の運動を駆動回転体と従動回転体の相対的な回転に変換することが可能になる。

【0010】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、可動操作部材と径方向ガイドに可動操作部材のスラスト方向の変位を規制するスラスト支持構造を設けるようにした。この発明の場合、可動操作部材のスラスト方向のがた付きがスラスト支持構造によって抑えられるようになる。

【0011】請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれに記載の発明において、駆動回転体と従動回転体のいずれか一方に設けた径方向ガイドに組付角調整機構の可動操作部材に係合させると共に、この可動操作部材に噛み合い部を形成し、さらにこの噛み合い部に係合する渦巻き状ガイドを有するガイドプレートを駆動回転体及び従動回転体に対して相対回転可能に設け、このガイドプレートを駆動回転体及び従動回転体に対して回転させることによって前記可動操作部材を径方向に移動させるようにした。

【0012】この発明の場合、ガイドプレートを駆動回転体及び従動回転体に対して回転させると、ガイドプレートの渦巻き状ガイドが回転して、可動操作部材を径方向ガイドに沿わせて進退作動させるようになる。また、渦巻き状ガイドの半径変化の割合を小さく設定すると、ガイドプレートから可動操作部材には容易に動力が伝達

されるようになるものの、逆に可動操作部材からサイドプレートには動力が伝達されにくくなる。

【0013】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の発明において、ガイドプレートを駆動回転体若しくは従動回転体にばね部材を介して連結して、このばね部材によってガイドプレートを一方の回転方向に付勢すると共に、電磁石を前記ガイドプレートの外周側端面に対峙させて設け、この電磁石の磁力によって前記ガイドプレートに回転抵抗を付与することにより、同プレートを前記ばね部材の力に抗して他方の回転方向に付勢するようにした。

【0014】この発明の場合、電磁石に対する通電をオフにすると、ガイドプレートは駆動回転体若しくは従動回転体に対してばね部材の力によって一方側に回転し、ガイドプレートの渦巻き状ガイドはそれに係合する可動操作部材を径方向内側若しくは外側の所定位置に変位させる。これにより、リンクの一端が径方向の所定位置に変位し、それに伴って駆動回転体と従動回転体の組付角が遅角側若しくは進角側に変更される。また、この状態から電磁石に対する通電をオンにすると、ガイドプレートは電磁石の磁力による回転抵抗を受けて他方向に回転し、ガイドプレートの渦巻き状ガイドは可動操作部材を先ほどとは逆に径方向外側若しくは内側の所定位置に変位させる。この結果、リンクの一端は可動操作部材と共に径方向の所定位置に変位し、駆動回転体と従動回転体の組付角は先ほどとは逆側、つまり、進角側若しくは遅角側に変更される。

【0015】請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、ガイドプレートと、従動回転体若しくは駆動回転体の間にガイドプレートの所定角度以上の相対回転を規制するストッパ機構を設けるようにした。この発明の場合、ストッパ機構によって可動操作部材の径方向の変位が規制され、さらにそれによって駆動回転体と従動回転体の組付調整角が規制される。

【0016】請求項7に記載の発明は、請求項5または6に記載の発明において、ばね部材を可動操作部材の外周側に配置するようにした。この発明の場合、ばね部材が可動操作部材の軸方向を占有しないため、その分組付角調整機構の軸長が短くなる。

【0017】請求項8に記載の発明は、請求項1～7のいずれかに記載の発明において、組付角調整機構の可動操作部材を複数設けるようにした。この発明の場合、可動操作部材から駆動回転体と従動回転体への操作力の伝達が複数箇所で行われるようになり、可動操作部材に入力される応力が分散される。

【0018】請求項9に記載の発明は、請求項1～8のいずれかに記載の発明において、可動操作部材の摺動部に潤滑油を供給するための潤滑油供給路を設けるようにした。この発明の場合、可動操作部材の摺動部に対する潤滑が確実に為されるようになり、組付角調整機構の円

滑な作動が得られるようになる。

【0019】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について説明する。最初に、図1～図6に示す第1の実施形態について説明する。尚、この実施形態のバルブタイミング制御装置は内燃機関の吸気弁側に適用したものであるが、排気弁側に同様に適用することも可能である。

【0020】このバルブタイミング制御装置は、機関のシリンダヘッドに回転自在に支持されると共に外周に吸気弁駆動用のカム（図示せず。）を有するカムシャフト1と、このカムシャフト1の前端部に回転自在に取付けられた厚肉円板状のハウジング2と、このハウジング2の一端側外周に形成され、機関の図外のクランクシャフトによって回転駆動されるタイミングスプロケット3と、カムシャフト1の端部とハウジング2の間に配置されて同シャフト1とハウジング2の組付角度を可変調整する組付角調整機構4と、シリンダヘッド5と図外のロッカカバーの前端面に跨って取付けられてハウジング2と組付角調整機構4の周域を囲繞するVTCカバー6と、機関の運転状況に応じて組付角調整機構4を制御するコントローラ7とを備えている。尚、この実施形態においては、本発明における従動回転体はカムシャフト1によって構成され、駆動回転体はタイミングスプロケット3とハウジング2によって構成されている。

【0021】ハウジング2は、その中央部に取付孔8が形成され、この取付孔8がカムシャフト1の先端部に摺動回転可能に嵌合されると共に、取付孔8の周縁部が、カムシャフト1に一体に形成された係止フランジ9に当接するようになっている。また、ハウジング2の前端面には周壁を残すように浅い円形状の窪み部10が形成され、この窪み部10の底面には半径方向に沿うようにガイド溝11a、11b（本発明における径方向ガイド。）が形成されると共に、中心部に前記取付孔8に連通する開口12が形成されている。ガイド溝11a、11bは後述する組付角調整機構4の可動操作部材14a、14bを摺動自在に収容保持する部分で、その各端部はハウジング2の外周壁の近傍部まで延出している。そして、ハウジング2の軸方向の略中間位置には円盤状の内ぐり部15が形成され、この内ぐり部15によって後述する組付角調整機構4のリンクアーム16a、16b等がハウジング2と干渉するのを回避するようになっている。

【0022】また、組付角調整機構4は、相反方向に延出する一対の爪部17a、17bを有すると共に、カムシャフト1の端面に一体に結合されるレバー部材18と、前記各ガイド溝11a、11bに摺動自在に係合された略形状の可動操作部材14a、14bと、前記一方の爪部17aと可動操作部材14a、他方の爪部17bと可動操作部材14bを夫々連結する円弧状のリンクアーム16a、16bと、前記可動操作部材14a、1

4bをコントローラ7からの制御信号に基づいて進退作動させる作動装置19とによって主として構成されている。

【0023】レバー部材18は、全体が板状に形成され、その中心部をカムシャフト1の先端面に重合した状態で、インナ支持ロッド20と共に固定ボルト21によって同シャフト1に共締め固定されている。尚、レバー部材18とカムシャフト1には位置決めピン22が嵌合され、同ピン22によって両者の正確な位置決めがなされている。

【0024】また、各可動操作部材14a、14bは、ガイド溝11a、11bの底部側に収容される後端面から所定距離離間した位置にスリット23が形成されており、この各スリット23には、対応するリンクアーム16a、16bの先端部が挿入され、その状態において同先端部がピン24によって回転可能に連結されている。このとき各リンクアーム16a、16bの基端はレバー部材18の各爪部17a、17bの上面に重合され、その状態において同基端がピン25によって各爪部17a、17bに回転可能に連結されている。したがって、ガイド溝11a、11bに収容された各可動操作部材14a、14bはカムシャフト1に一体に結合されたレバー部材18に対してリンクアーム16a、16bを介して連結されており、各可動操作部材14a、14bがガイド溝11a、11bに沿って径方向に変位すると、リンク16a、16bによる作用によってハウジング2とレバー部材18、つまり、タイミングスプロケット3とカムシャフト1が可動操作部材14a、14bの変位に応じた角度だけ相対回転する。

【0025】さらに、各可動操作部材14a、14bの前端面には、ほぼカムシャフト1の軸心を中心とする円弧状の突条26（本発明における噛み合い部）が複数形成されており、これらの突条26は、可動操作部材14a、14bがガイド溝11a、11bに係合された状態においてハウジング2の前端の窪み部10から突出するようになっている。

【0026】一方、作動装置19は、ハウジング2とインナ支持ロッド20に回転可能に支持されると共に、自身の回転によって可動操作部材14a、14bを径方向に変位させるガイドプレート27と、ハウジング2とガイドプレート27に連結されてガイドプレート27を一方の回転方向（ハウジング2の回転方向Rと同じ方向）に付勢するゼンマイばね28と、ガイドプレート27に磁力を作用させることによってガイドプレート27を他方の回転方向（ハウジング2の回転方向と逆方向R'）に付勢する電磁石29とを備えている。

【0027】ガイドプレート27は、その外周端にハウジング2の外周域を囲繞するように延出する円筒壁30が一体に形成されると共に、ハウジング2の窪み部10の内周面とインナ支持ロッド20の外周面に夫々摺動回

動可能に係合される円筒ボス部31a, 31bが裏面側に突設されている。したがって、ガイドプレート27は、内外周の円筒ボス部31b, 31aを介してインナ支持ロッド20とハウジング2によって支持され、それによって倒れや傾きが確実に防止されている。

【0028】そして、さらにガイドプレート27の裏面には渦巻き状ガイド壁32（本発明における渦巻き状ガイド。）が形成されており、このガイド壁32の隣り合う壁面の間には、可動操作部材14a, 14bの前記突条26に係合するようになっている。ガイド壁32の渦巻きは、図4に示すようにハウジング2の回転方向（図中R方向）に沿って次第に縮径するように形成されており、可動操作部材14a, 14bの突条26が渦巻き状ガイド壁32に係合した状態でガイドプレート27がハウジング2と逆方向（図中R'方向）に回転すると、可動操作部材14a, 14bがこのとき同ガイド壁32の渦巻き形状に沿って半径方向内側に移動する。

【0029】また、インナ支持ロッド20の基端部外周には規制フランジ33が形成され、この規制フランジ33によってガイドプレート27の前方側の変位が規制されている。そして、ガイドプレート27の規制フランジ33との当接面にはほぼ360°近くにわたる円弧溝34が形成されており、規制フランジ33に突設されたストッパピン35がこの円弧溝34内に挿入されている。このストッパピン35はインナ支持ロッド20に対するガイドプレート27の回転範囲、つまり、可動操作部材14a, 14bの径方向ストロークによって決定されるハウジング2とカムシャフト1の組付調整角を規制するもので、ストッパピン35が円弧溝34の一方の端部に当接したときには遅角側の最大組付角となり、ストッパピン35が逆側の端部に当接したときには進角側の最大組付角となる。尚、ストッパピン35と円弧溝34は本発明におけるストッパ機構を構成する。

【0030】一方、前記ゼンマイばね28はハウジング2の周壁外面とガイドプレート27の円筒壁30内面との間に介装され、各端部がハウジング2側とガイドプレート27側の各切欠口36, 37に挿入係止されている。

【0031】また、前記電磁石29はガイドプレート27の外側端面に対し軸方向から近接して対峙するようにVTCカバー6に取付けられている。

【0032】さらにまた、シリンダヘッド5からカムシャフト1にかけては、先端部がハウジング2のガイド溝11a, 11b近傍に開口する潤滑油供給路38が形成されており、この供給路38を通して各可動操作部材14a, 14bの摺動部に潤滑油を供給するようになっている。

【0033】以下、本実施形態の作用を説明する。

【0034】機関始動時及びアイドル運転時には、コントローラ7からの制御信号によって電磁石29の通電が

オフにされ、その結果、ガイドプレート27がゼンマイばね28の力のみによってハウジング2の回転と同方向に付勢される。これにより、ガイドプレート27はストッパピン35が円弧溝34の一端に当接する初期位置に維持され、このガイドプレート27の渦巻き状ガイド壁32に係合している各可動操作部材14a, 14bは、図1及び図2に示すように径方向外側に最大に変位した状態となり、この各可動操作部材14a, 14bにリンクアーム16a, 16bとレバー部材18を介して連結されたカムシャフト1はハウジング2に対して最遅角側の組付角度に維持されている。

【0035】したがって、このときにはクランクシャフトとカムシャフト1の回転位相が最遅角側に制御され、機関回転の安定化と燃費の向上が図られる。

【0036】また、機関が通常運転に移行すると、コントローラ7からの制御信号によって電磁石29の通電がオンにされ、ガイドプレート27に回転抵抗を付与するような磁力が電磁石29に発生する。これにより、ゼンマイばね28を介してハウジング2と追従回転するガイドプレート27の回転が妨げられ、ガイドプレート27はハウジング2の回転と逆回転方向の付勢力を受け、ストッパピン35が円弧溝34の他端に当接するまでハウジング2に対して相対回転する。

【0037】このとき、各可動操作部材14a, 14bの突条26と渦巻き状ガイド壁32との当接部が漸次径方向内側方向に変位し、各可動操作部材14a, 14bはハウジング2のガイド溝11a, 11bに沿って真直ぐに径方向内側方向に移動する。そして、図5, 図6に示すように、各可動操作部材14a, 14bの径方向内側方向の移動に伴ってリンクアーム16a, 16bの先端側の連結点（ピン24）が径方向内側に移動すると、リンクアーム16a, 16bの基端側もそれに追従して移動しようとするが、このときリンクアーム16a, 16bの基端側はピン25によってレバー部材18の爪部17a, 17bに連結されているため、レバー部材18を回転させながら円弧状に移動する。この結果、ハウジング2とカムシャフト1の組付角は最進角状態に調整変更される。

【0038】したがって、このときにクランクシャフトとカムシャフト1の回転位相が最進角側に制御され、機関の高出力化が図られる。

【0039】尚、クランクシャフトとカムシャフト1の回転位相の制御は遅角側と進角側の2位置の切換えに限らず、電磁石29の発生磁力を適宜調整することで任意の回転位相に連続的に制御することも可能である。

【0040】このバルブタイミング制御装置は、可動操作部材14a, 14bをガイド溝11a, 11bに沿わせてハウジング2の径方向に変位させると共に、可動操作部材14a, 14bのこの径方向の変位をリンクアーム16a, 16bとレバー部材18を用いたリンク機構

を介してハウジング2とカムシャフト1の相対回転に変換するようにしているため、軸方向に大きくスペースを占有しないコンパクトな構造によって確実な位相制御を行うことができる。そして、可動操作部材14の径方向の操作についても、ガイドプレート27の渦巻き状ガイド壁32と可動操作部材14a、14bの突条26に係合させることによって行っているため、これらの操作機構が軸方向の占有スペースを大きく増大させることがない。

【0041】また、この装置の場合、ハウジング2とガイドプレート27を連結するばね部材としてゼンマイばね28を採用すると共に、そのゼンマイばね28をハウジング2の周壁とガイドプレート27の円筒壁30との間に配置するようにしたため、ばね部材が装置の軸長を増大させることもない。

【0042】したがって、これらのことから電磁石29も含めた装置全体の軸長は従来のものに比較して大幅に短縮され、車両に対する機関の搭載性が確実に向上する。

【0043】また、この装置においては、ガイドプレート27の渦巻き状ガイド壁32と可動操作部材14a、14bの突条26に係合させることで、ガイドプレート27の回転を可動操作部材14a、14bの径方向の運動に変換しているため、ガイド壁32の渦巻きの径方向の変化率を小さく設定するようにすれば、可動操作部材14a、14b側からの荷重入力によってガイドプレート27が回転する不具合を回避することができる。したがって、このように設定すれば、機関作動中に機関弁のリターンスプリングからカムシャフト1に入力される変動トルクによってガイドプレート27が回転変動する不具合が起こらなくなり、バルブタイミングの制御も速やかに完了する。

【0044】さらに、この装置は、ハウジング2に対するガイドプレート27の回転をゼンマイばね28のばね力と電磁石29の磁力によって制御するようにしているため、オイルポンプの油圧を用いて制御を行う場合に比較して機関運転速度の影響を受けなくて済む。したがって、機関の運転状況に関係なく、バルブタイミング制御を迅速に完了することができる。また、ゼンマイばね28のばね力がバルブタイミングを遅角側に制御する方向に設定されているため、万一、電磁石29が故障することがあっても機関の始動は保証される。

【0045】また、可動操作部材14a、14bを設ける数は一つ以上であれば任意であるが、この実施形態のように複数設けるようにすれば、一つの可動操作部材にかかる応力が小さくなり、装置の耐久性が向上する。

【0046】さらに、この実施形態のように可動操作部材14a、14bの摺動部に潤滑油を供給する潤滑油供給路38を設けるようにした場合、可動操作部材の円滑な作動を常時保証することが可能になる。とりわけ、こ

の実施形態のように可動操作部材14a、14bの径方向内側となる位置に潤滑油供給路38を開口形成した場合には、可動操作部材14a、14bに対し遠心力によって効率よく潤滑油を供給することができる。

【0047】つづいて、図7、図8に示す本発明の第2の実施形態について説明する。尚、第1の実施形態と同一部分には同一符号を付し、重複する部分については説明を省略するものとする。

【0048】この実施形態の装置は、基本的な構成は第1の実施形態のものとはほぼ同様であるが、可動操作部材114とそれをガイドする径方向ガイドの形状が若干異なっている。

【0049】即ち、可動操作部材114は、その両側面にガイド溝111と直交する方向に延出する支持フランジ40、40が延設されており、ガイド溝111の上部両縁には、これらフランジが摺動自在に係合される段差部41、41が設けられている。そして、各段差部41の上面側には押え板42が取り付けられ、段差部41とこの押え板42とによって前記支持フランジ40を摺動自在に案内する横溝43が形成されている。この横溝43は支持フランジ40と共に可動操作部材114のスラスト方向のがた付きを防止するスラスト支持構造を構成している。

【0050】したがって、この実施形態の装置は、第1の実施形態と同様の作用効果を得ることができるうえ、可動操作部材114のスラスト方向のがた付きを防止することができるため、組付角調整機構4の作動時にリンクアーム16等に振れが生じにくくなり、その結果、組付角調整機構4の作動が円滑になると共に、装置の耐久性も向上するというさらなる効果を得ることができる。

【0051】

【発明の効果】以上のように請求項1に記載の発明は、組付角調整機構の可動操作部材を、その可動方向が駆動回転体及び従動回転体の径方向に沿うように設置したため、組付角調整機構の機関軸方向の占有スペースが小さくなり、その結果、車両搭載性が向上する。

【0052】請求項2に記載の発明は、径方向ガイドとリンクによるきわめて簡単な構造でありながら、可動操作部材の径方向の運動を駆動回転体と従動回転体の相対的な回転に確実に変換することができるため、軸方向の占有スペースの小さい組付角調整機構を低コストで製造することができる。

【0053】請求項3に記載の発明は、可動操作部材と径方向ガイドに可動操作部材のスラスト方向の変位を規制するスラスト支持構造を設けるようにしたため、このスラスト支持構造によって可動操作部材のスラスト方向のがた付きを防止して、可動操作部材の円滑な作動を得ることができる。

【0054】請求項4に記載の発明は、径方向ガイドに係合した可動操作部材の噛み合い部と、ガイドプレート



の渦巻き状ガイドに係合させる構造としたため、ガイドプレートを回転させることによって可動操作部材を容易に、かつ、確実に径方向に操作することができる。また、渦巻き状ガイドの半径変化の割合を小さく設定することにより、ガイドプレートから可動操作部材へは操作力を確実に伝達できるようにしつつも、可動操作部材からガイドプレート方向への荷重入力時にはガイドプレートの作動を阻止できるようになり、その結果、機関弁からトルク半力によって組付角調整機構が変更されてしまう不具合を確実に無くすることができる。

【0055】請求項5に記載の発明は、ばね部材と電磁石を用いた簡単な構造によって回転状態にあるガイドプレートを確実に回動制御することができ、したがって、機関動力によって回転する油圧ポンプ等を用いる場合と異なり、機関運転速度等に関係なくクランクシャフトとカムシャフトの回転位相を常時速やかに変更することが可能になる。また、電磁石がカムシャフトの軸方向延長上に配置されても、可動操作部材の可動方向が径方向であって、全体の軸長がさして増大することがないため、軸長を確保することが難しい車両にあって機関搭載が可能になる。

【0056】請求項6に記載の発明は、ストッパ機構によって従動回転体若しくは駆動回転体とガイドプレートとの所定角度以上の相対回動を確実に規制することができるため、駆動回転体と従動回転体の最大調整角を正確に制御することが可能になる。

【0057】請求項7に記載の発明は、ばね部材を可動操作部材の外周側に配置することで、ばね部材が可動操作部材の軸方向を占有しないようにしたため、組付角調整機構、ひいては機関全体の軸長をより短くすることができる。

【0058】請求項8に記載の発明は、組付角調整機構の可動操作部材を複数設けることで、可動操作部材から駆動回転体と従動回転体への操作力の伝達が複数箇所で行われるようにしたため、一つの可動操作部材に入力さ

れる応力が分散され、装置の作動精度や耐久性が向上得る。

【0059】請求項9に記載の発明は、可動操作部材の摺動部に潤滑油を供給するための潤滑油供給路を設けるようにしたため、組付角調整機構の長期に亘っての円滑な作動が保証される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す図2のA-A線に沿う断面図。

【図2】同実施形態を示す図1のB-B線に沿う断面図。

【図3】同実施形態を示す分解斜視図。

【図4】同実施形態を示す図1のC矢視図。

【図5】同実施形態の動作を示す正面図。

【図6】同実施形態の動作を示す断面図。

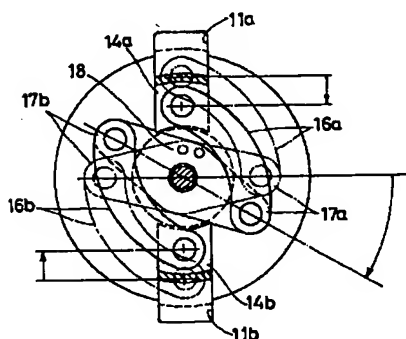
【図7】本発明の第2の実施形態を示す部分破断正面図。

【図8】同実施形態を示す図7のD-D線に沿う断面図。

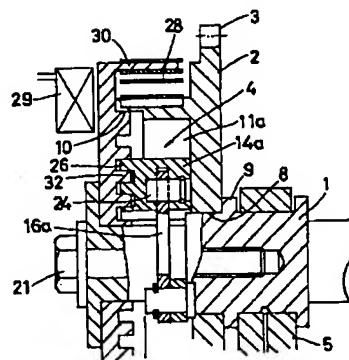
【符号の説明】

- 1…カムシャフト（従動回転体）
- 2…ハウジング（駆動回転体）
- 3…タイミングsprocket（駆動回転体）
- 4…組付角調整機構
- 11a, 11b…ガイド溝（径方向ガイド）
- 14a, 14b…可動操作部材
- 16a, 16b…リンクアーム（リンク）
- 26…突条（噛み合い部）
- 27…ガイドプレート
- 28…ゼンマイばね（ばね部材）
- 29…電磁石
- 32…渦巻き状ガイド壁（渦巻き状ガイド）
- 34…円弧溝（ストッパ機構）
- 35…ストッパピン（ストッパ機構）
- 38…潤滑油供給路

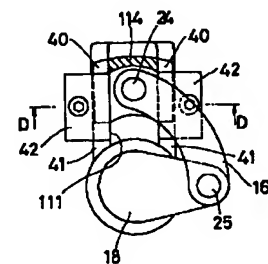
【図5】



【図6】

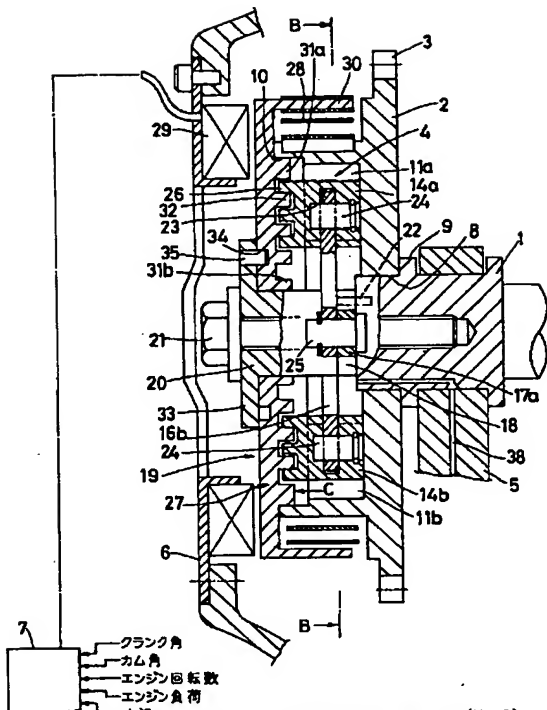


【図7】



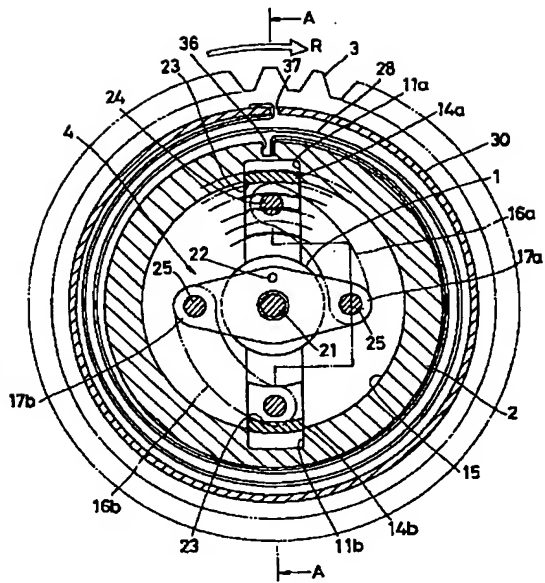


【図1】

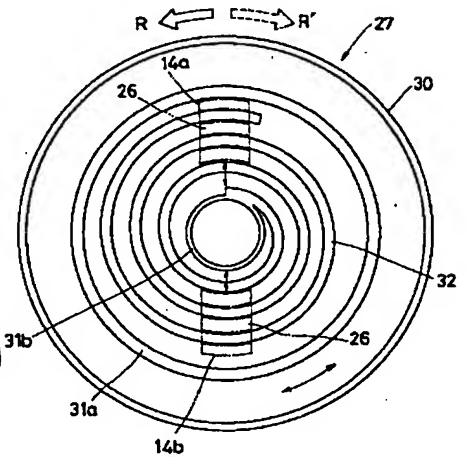


- 1-カムシャフト(従動回転体)  
2-ハウジング(駆動回転体)  
3-タイミングスプロケット(駆動回転体)  
4-組付角調整機構  
11a, 11b-ガイド溝(径方向ガイド)  
14a, 14b-可動操作部材  
16a, 16b-リンクアーム(リンク)  
26-突条(噛み合い部)  
27-ガイドプレート  
28-ゼンマイばね(ばね部材)  
29-電磁石  
32-消巻き状ガイド壁(消巻き状ガイド)  
34-円弧溝(ストップ機構)

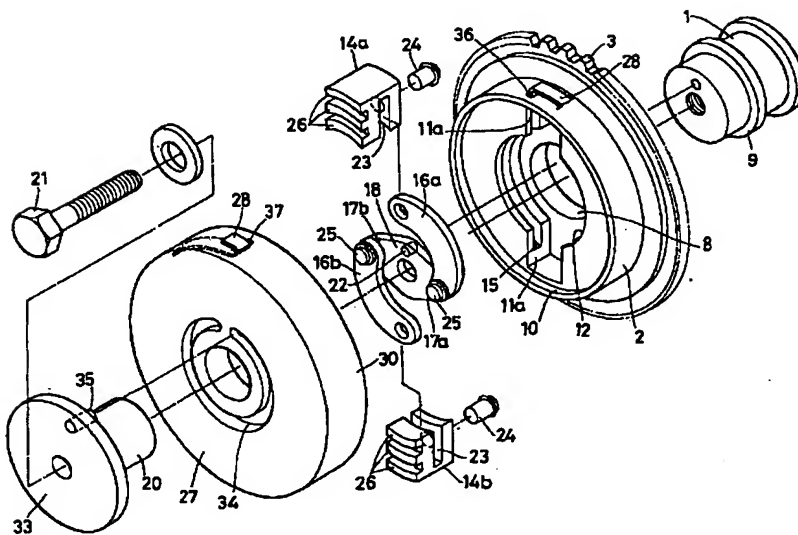
【図2】



【図4】



【図3】



【図8】

